

ANALISA KARAKTERISTIK ARUS LALU LINTAS

DI JALAN SLAMET RIYADI

(Studi Kasus Ruas Ngapeman - Gladag)

Tugas Akhir

Diajukan sebagai persyaratan

untuk memperoleh Gelar

Sarjana Teknik pada

Universitas Muhammadiyah Surakarta



oleh :

ROZITA PERMATASARI

NIM : D 100 120 132

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2020

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA KARAKTERISTIK ARUS LALU LINTAS
DI JALAN SLAMET RIYADI
(Studi Kasus Ruas Ngapeman - Gladag)**

Tugas Akhir

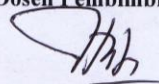
Telah disetujui oleh Dewan Penguji
pada Ujian Pendadaran tanggal 9 Januari 2021

diajukan oleh:

ROZITA PERMATASARI
NIM: D100 120 132

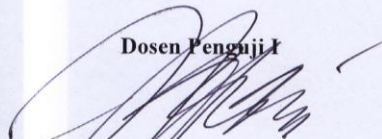
Susunan Dewan Penguji

Dosen Pembimbing



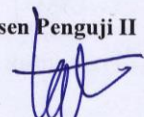
Nurul Hidayati, S.T., M.T., Ph.D.
NIDN. 0609057102

Dosen Penguji I



Dr. Ir. Zilhardi Idris, MT.
NIDN. 0612085901

Dosen Penguji II




Drs. Gotot Slamet Mulyono, MT.
NIDN. 0615105801

Mengetahui :



Dekan Fakultas Teknik
Dr. Sri Sunariono, M.T., Ph.D.
NIDN. 0630126302



Ketua Program Studi Teknik Sipil
Mochamad Solikin, S.T., M.T., Ph.D.
NIDN. 0617127201

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rozita Permatasari

NIM : D 100 120 132

Fakultas/Prodi : Teknik/Teknik Sipil

Judul : ANALISA KARAKTERISTIK ARUS LALU LINTAS
DI JALAN SLAMET RIYADI (STUDI KASUS RUAS
NGAPEMAN – GLADAG)

Menyatakan bahwa tugas akhir/skripsi yang saya buat dan serahkan ini, merupakan hasil karya sendiri, kecuali kutipan-kutipan dan ringkasan-ringkasan yang sudah saya jelaskan dari mana sumbernya. Apabila dikemudian hari dan atau dapat dibuktikan skripsi saya ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang telah dibuat.

Surakarta, Desember 2020

Yang Menyatakan



Rozita Permatasari

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupan”

(Q.S. Al-Baqarah : 286)

“Barang siapa yang menempuh suatu jalan menuntut ilmu, Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga”

(HR. Muslim)

“Belajarlah apa yang bermanfaat bagimu, dan mintalah pertolongan hanya kepada Allah. Jangan mudah menyerah dan jangan pernah berkata

“Kalau saja aku melakukan begini, pasti akan jadi begini”. Tapi katakanlah “Allah telah mentakdirkan dan apa yang Dia kehendaki pasti akan dia lakukan”

(Al-Hadits)

“Banyak kegagalan hidup terjadi karena orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan kesuksesan ketika mereka menyerah”

(Thomas Edison)

“Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar. Keberhasilan adalah mereka yang senantiasa berusaha”

(B.J Habibie)

*Kesuksesan Hidup adalah mendapatkan Keahagiaan
Kunci Kebahagiaan adalah seberapa esar kita ersyukur akan nikmat-Nya.*

Semakin kita ersyukur, semakin pula kita Bahagia.

***“BERUNTUNGLAH ENGKAU JIKA TERMASUK DALAM
GOLONGAN ORANG-ORANG YANG SELALU BERSYUKUR”***

PERSEMBAHAN

Atas segala rahmat dan karunia yang telah ALLAH SWT berikan kepada hambanya, sehingga saya dapat melewati proses dalam menyelesaikan studi Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini Ku persembahkan untuk :

1. Nusa dan Bangsa
2. Almamaterku Universitas Muhammadiyah surakarta

PRAKATA



Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, segala puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan dan menyusun laporan Tugas Akhir berupa penelitian yang berjudul “ANALISA KARAKTERISTIK ARUS LALU LINTAS DI JALAN SLAMET RIYADI (Studi Kasus Ruas Ngapeman – Gladag)”

Tugas akhir ini disusun guna melengkapi persyaratan untuk menyelesaikan program studi S-1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Bersama ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kemudian dengan selesainya Tugas Akhir ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Mochamad Solikin, S.T.,M.T.,Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Gurawan Djati W, S.T.,M.Eng. selaku Sekretaris Program Studi Tekni Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Ibu Nurul Hidayati, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dan nasehatnya.
5. Bapak Dr. Ir. Zilhardi Idris, M.T. selaku anggota tim Penguji Pertama dan sekaligus Dosen Pembimbing Akademik.
6. Bapak Drs. Gotot Slamet Mulyono, MT. selaku anggota tim Penguji Kedua.

7. Yang Mulia Ayah Rasmidi dan Ibu Sri Rahayu yang telah mendoakan dan memerikan seluruh energi, motivasi, dukungan penuh, kesabaran dan ketabahan, kasih sayang, cinta dan doa restu yang tiada henti selama ini.
8. Untuk kakak-kakakku dan keluarga besar yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang selalu memberikan doa, motivasi, semangat, nasihat dan dukungan penuh selama ini supaya aku tetap tegar, kuat dan semangat selama ini.
9. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
10. Jajaran Staff Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan kelancaran kepada penyusun.
11. Dan untuk Latief dan Annisa yang telah membantu, mendukung dan memberikan suport dalam penyusunan ini.
12. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2012 yang telah membantu dalam penelitian ini.
13. Dan untuk Andika dan Siddiq yang telah membantu, mendukung dalam penelitian ini.
14. Pihak-pihak lain yang tidak bisa penyusun sebutkan satu-persatu.

Penyusun menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penyusun harapkan guna penyempurnaan Tugas Akhir ini. Besar harapan penyusun semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penyusun dan pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Surakarta, Desember 2020

Penulis



(Rozita Permatasari)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
DAFTAR NOTASI.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAKSI	xvii
BAB I . PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	1
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian.....	2
E. Batasan Masalah.....	2
F. Keaslian Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Jalan	4
B. Model Arus Lalu Lintas	5
C. Parameter Lalu Lintas	5
1. <i>Flow rate</i>	5
2. Kecepatan.....	5
3. Kepadatan.....	6
4. <i>Time headways</i>	6

5. <i>Spacing</i>	6
6. <i>Occupancy</i>	6
7. <i>Clearance</i> dan Grup.....	6
D. Ekuivalensi Mobil Penumpang	7
E. Hasil Penelitian Sejenis.....	7
BAB III. LANDASAN TEORI	9
A. Volume Lalu Lintas	9
B. Faktor Konversi	9
C. Kecepatan.....	10
D. Kepadatan.....	11
E. Hubungan antara Kecepatan, Kepadatan dan Volume Lalu Lintas berdasarkan Metode <i>Greenshield</i>	12
F. Hubungan antara Kecepatan, Kepadatan dan Volume Lalu Lintas berdasarkan Metode <i>Greenberg</i>	14
G. Hubungan antara Kecepatan, Kepadatan dan Volume Lalu Lintas berdasarkan Metode <i>Underwood</i>	17
BAB IV. METODE PENELITIAN	20
A. Lokasi Penelitian	20
B. Data.....	20
C. Tahapan – tahapan Penelitian.....	21
D. Bagan Alir Penelitian	24
BAB V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN	25
A. Kondisi Geometrik	25
B. Volume.....	25
C. Kecepatan.....	30
D. Kepadatan.....	35
E. Hubungan antara Kecepatan, Kepadatan dan Volume Lalu Lintas berdasarkan Metode <i>Greenshield</i>	39
F. Hubungan antara Kecepatan, Kepadatan dan Volume Lalu Lintas berdasarkan Metode <i>Greenberg</i>	53

G. Hubungan antara Kecepatan, Kepadatan dan Volume Lalu Lintas berdasarkan Metode <i>Underwood</i>	66
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	77
A. Kesimpulan	77
B. Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel III.1 Nilai Ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah	10
Tabel V.1 Rekapitulasi <i>flow rate</i> (Q) Lalu Lintas	27
Tabel V.2 Rekapitulasi Hasil Perhitungan V_t dan V_s rata-rata.....	32
Tabel V.3 Rekapitulasi Hasil Perhitungan kepadatan.....	36
Tabel V.4 Data perhitungan hubungan Q– V– D Metode <i>Greenshield</i> (ruas Ngapeman - Ngarsopuro)	39
Tabel V.7 Data perhitungan hubungan Q– V– D Metode <i>Greenberg</i> (ruas Ngapeman - Ngarsopuro)	53
Tabel V.10 Data perhitungan hubungan Q– V– D Metode <i>Underwood</i> (ruas Ngapeman - Ngarsopuro)	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar III. 1 Grafik Hubungan Kecepatan, Kepadatan dan Volume	19
Gambar IV. 1. Peta lokasi penelitian	20
Gambar IV. 2. Distribusi surveyor di lokasi penelitian	23
Gambar IV. 3. Bagan Alir Penelitian.....	24
Gambar V. 1. Penampang melintang lokasi penelitian.....	25
Gambar V. 2. Grafik Hubungan Kecepatan, Kepadatan dan Volume <i>Greenshield</i> (ruas Ngapeman - Ngarsopuro).....	44
Gambar V. 3. Grafik Hubungan Kecepatan, Kepadatan dan Volume <i>Greenshield</i> (ruas Pasar Pon- Nonongan)	48
Gambar V. 4. Grafik Hubungan Kecepatan, Kepadatan dan Volume <i>Greenshield</i> (ruas Keprabon - Gladag)	51
Gambar V. 5. Grafik Hubungan Kecepatan, Kepadatan dan Volume <i>Greenberg</i> (ruas Ngapeman - Ngarsopuro).....	58
Gambar V. 6. Grafik Hubungan Kecepatan, Kepadatan dan Volume <i>Greenberg</i> (ruas Pasar Pon- Nonongan)	61
Gambar V. 7. Grafik Hubungan Kecepatan, Kepadatan dan Volume <i>Greenberg</i> (ruas Keprabon - Gladag)	65
Gambar V. 8. Grafik Hubungan Kecepatan, Kepadatan dan Volume <i>Underwood</i> (ruas Ngapeman - Ngarsopuro).....	70
Gambar V. 9. Grafik Hubungan Kecepatan, Kepadatan dan Volume <i>Underwood</i> (ruas Pasar Pon- Nonongan)	73
Gambar V. 10. Grafik Hubungan Kecepatan, Kepadatan dan Volume <i>Underwood</i> (ruas Keprabon - Gladag)	76

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan III.1 Rumus Volume.....	9
Persamaan III.2 Rumus Kecepatan.....	10
Persamaan III.3 Rumus Kecepatan rata-rata waktu.....	10
Persamaan III.4 Rumus Kecepatan rata-rata ruang	11
Persamaan III.5 Rumus Kepadatan	11
Persamaan III.6 Rumus Hubungan antara Vs dan D metode <i>Greenshield</i>	12
Persamaan III.7 Hubungan antara Vs dan Q dapat diperoleh dari penurunan rumus III.5 dan III.6	12
Persamaan III.8 Kondisi maksimum diperoleh pada diferensial pertama fungsi Q terhadap V sama dengan 0.....	13
Persamaan III.9 Kondisi maksimum (Q_{max}).....	13
Persamaan III.10 Hubungan antara D dan Q dapat diperoleh dari penurunan rumus III.5 dan III.6	13
Persamaan III.11 Kondisi maksimum terjadi pada diferensial pertama fungsi Q terhadap D sama dengan 0	14
Persamaan III.12 Kondisi maksimum (Q_{max})	14
Persamaan III.13 Hubungan antara Vs dan D metode <i>Greenberg</i>	14
Persamaan III.14 Hubungan antara Vs dan D dilinerkan	15
Persamaan III.15 Hubungan Q dan Vs dapat diperoleh dari penurunan rumus III.5 dengan rumus III.13.....	15
Persamaan III.16 Substitusi rumus D ke dalam D_j	15
Persamaan III.17 Kondisi maksimum diperoleh pada diferensial pertama fungsi Q terhadap V sama dengan 0 ...	16
Persamaan III.18 Hubungan Q dan D dapat diperoleh dari penurunan rumus	16
Persamaan III.19 Kondisi maksimum terjadi pada diferensial pertama fungsi Q terhadap D sama dengan 0	16
Persamaan III.20 Kondisi maksimum.....	16

Persamaan III.21 Hubungan antara V_s dan D metode <i>Underwood</i>	17
Persamaan III.22 Hubungan matematis antara V_s - D	17
Persamaan III.23 Hubungan antara Q - D	17
Persamaan III.24 Hubungan antara Q dan D	17
Persamaan III.25 Persamaan (III.23) dan (III.24) dimasukkan kepersamaan (III.21)	17
Persamaan III.26 Kondisi arus maksimum (Q_m) bisa didapat pada saat arus $D = D_m$	18
Persamaan III.27 Hubungan antara Q dan V_s	18
Persamaan III.28 Hubungan antara Q dan V_s	18
Persamaan III.29 Hubungan antara Q dan V_s	18
Persamaan III.30 Hubungan antara Q dan V_s	18
Persamaan III.31 Kondisi arus maksimum (Q_m) bias didapat saat arus $V_s = V_m$. Nilai $V_s = V_m$	18

DAFTAR NOTASI

Q	: Volume (kend/jam)
V	: Kecepatan (km/jam)
D	: Kepadatan (smp/km)
n	: Banyak data
t	: Waktu tempuh kendaraan yang melewati ruas jalan pengamatan (jam)
V _t	: <i>Time mean speed</i> , kecepatan rata-rata waktu (km/jam)
TT	: Waktu tempuh kendaraan yang melewati ruas jalan pengamatan (jam)
L	: Panjang ruas jalan pengamatan (km)
V _s	: <i>Space mean speed</i> , kecepatan rata-rata ruang (km/jam)
V _f	: Kecepatan saat arus bebas (km/jam)
D _j	: Kepadatan pada kondisi macet (smp/km)
Q _{maks}	: Volume lalu lintas dalam kondisi maksimum (smp/jam)
V _m	: Kecepatan pada saat volume maksimum (km/jam)
e	: 2,7183
D _m	: Kepadatan pada kondisi maksimum (smp/km)
emp	: Ekuivalensi mobil penumpang
MKJI	: Manual Kapasitas Jalan Indonesia
smp	: Satuan mobil penumpang

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Data perhitungan volume lalu lintas
Lampiran II Data perhitungan kecepatan per 5 menit
Lampiran III. Hasil perhitungan Metode <i>Greenshield</i>
Lampiran III. Hasil perhitungan Metode <i>Greenberg</i>
Lampiran III. Hasil perhitungan Metode <i>Underwood</i>

**ANALISA KARAKTERISTIK ARUS LALU LINTAS
DI JALAN SLAMET RIYADI
(Studi Kasus Ruas Ngapeman – Gladag)**

Abstrak

Pada jalan Slamet Riyadi untuk ruas Ngapeman sampai Gladag merupakan tipe jalan dengan 3 lajur 1 arah, yang mempunyai aktivitas yang cukup ramai dengan adanya pertokoan, aktifitas perdagangan, perkantoran, sekolah dan terdapatnya parkir *on the street*. Dimana keadaan arus lalu lintas yang terjadi bervariasi sehingga menimbulkan kepadatan serta volume lalu lintas meningkat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui besarnya V_m , D_m dan Q_m pada Jalan Slamet Riyadi di ruas Ngapeman - Gladag Surakarta dan mengetahui model hubungan antara kecepatan, kepadatan dan volume, dengan Metode *Greenshield*, *Greenberg* dan *Underwood*. Pengambilan data dilakukan dengan cara survei pengamatan dan pencatatan volume lalu lintas, serta waktu tempuh setiap jenis kendaraan dilakukan selama 1 hari yaitu, hari Rabu, 28 Maret 2018, pukul 06.00-12.00 WIB, dengan interval waktu 5 menit.

Hasil penelitian yang diperoleh dari Lokasi I (ruas Ngapeman - Ngarsopuro): Metode *Greenshield*: $Q_m=4865,05$ smp/jam, $V_m=16,73$ km/jam dan $D_m=290,75$ smp/km. Metode *Greenberg*: $Q_m=1118795,80$ smp/jam, $V_m=3,07$ km/jam dan $D_m=363857,65$ smp/km. Metode *Underwood*: $Q_m=5694,11$ smp/jam, $V_m=12,50$ km/jam dan $D_m=455,62$ smp/km. Lokasi II (ruas Pasar pon – Nonongan): Metode *Greenshield*: $Q_m=4162,40$ smp/jam, $V_m=15,42$ km/jam dan $D_m=269,87$ smp/km. Metode *Greenberg*: $Q_m=106726,89$ smp/jam, $V_m=3,76$ km/jam dan $D_m=28351,05$ smp/km. Metode *Underwood*: $Q_m=5226,40$ smp/jam, $V_m=11,41$ km/jam dan $D_m=457,93$ smp/km. Lokasi III (ruas Keprabon – Gladag): Metode *Greenshield*: $Q_m=5750,98$ smp/jam, $V_m=15,50$ km/jam dan $D_m=371,08$ smp/km. Metode *Greenberg*: $Q_m=3556981,30$ smp/jam, $V_m=2,52$ km/jam dan $D_m=1411248,62$ smp/km. Metode *Underwood*: $Q_m=6775,95$ smp/jam, $V_m=11,63$ km/jam dan $D_m=582,65$ smp/km.

Kata Kunci: Volume, Kecepatan, Kepadatan lalu lintas, *Greenshield*, *Greenberg*, *Underwood*.

**ANALISA KARAKTERISTIK ARUS LALU LINTAS
DI JALAN SLAMET RIYADI
(Studi Kasus Ruas Ngapeman – Gladag)**

Abstract

On the Slamet Riyadi road for the Ngapeman to Gladag section, it is a type of road with 3 lanes 1 direction, which has a quite busy activity, with shops, trading activities, offices, schools and parking on the street. Where the traffic flow conditions that occur vary, causing increased traffic density and volume. The purpose of this study was to determine the magnitude of V_m , D_m and Q_m on Jalan Slamet Riyadi in the Ngapeman - Gladag section of Surakarta and to determine the model of the relationship between velocity, density and volume, using the Greenshield, Greenberg and Underwood methods. Data was collected by means of survey observation and recording of traffic volume, and the travel time for each type of vehicle was carried out for 1 day, namely, Wednesday, March 28 2018, 06.00-12.00 WIB, with 5 minute intervals.

The results of the study were obtained from Location I (Ngapeman - Ngarsopuro section): Greenshield method: $Q_m = 4865.05$ pcu / hour, $V_m = 16.73$ km / hr and $D_m = 290.75$ pcu / km. Greenberg Method: $Q_m = 1118795.80$ pcu / hour, $V_m = 3.07$ km / hour and $D_m = 363857.65$ pcu / km. Underwood method: $Q_m = 5694.11$ pcu / hour, $V_m = 12.50$ km / hour and $D_m = 455.62$ pcu / km. Location II (Pasar pon - Nonongan segment): Greenshield method: $Q_m = 4162.40$ pcu / hour, $V_m = 15.42$ km / hour and $D_m = 269.87$ pcu / km. Greenberg method: $Q_m = 106726.89$ pcu / hour, $V_m = 3.76$ km / hour and $D_m = 28351.05$ pcu / km. Underwood method: $Q_m = 5226.40$ pcu / hour, $V_m = 11.41$ km / hour and $D_m = 457.93$ pcu / km. Location III (Keprabon - Gladag section): Greenshield method: $Q_m = 5750.98$ pcu / hour, $V_m = 15.50$ km / hour and $D_m = 371.08$ pcu / km. Greenberg method: $Q_m = 3556981.30$ pcu / hour, $V_m = 2.52$ km / hour and $D_m = 1411248.62$ pcu / km. Underwood method: $Q_m = 6775.95$ pcu / hour, $V_m = 11.63$ km / hr and $D_m = 582.65$ pcu / km.

Keywords: Volume, Speed, Traffic density, Greenshield, Greenberg, Underwood.